

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-316958

(43) 公開日 平成8年(1996)11月29日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/24		9466-5K	H 0 4 L 11/08	
		7368-5E	G 0 6 F 13/00	3 5 1 N
G 0 6 F 13/00	3 5 1		H 0 4 M 3/22	Z
H 0 4 M 3/22				

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-122726

(22) 出願日 平成7年(1995)5月22日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 山田 康晴

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 本村 公太

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日  
本電信電話株式会社内

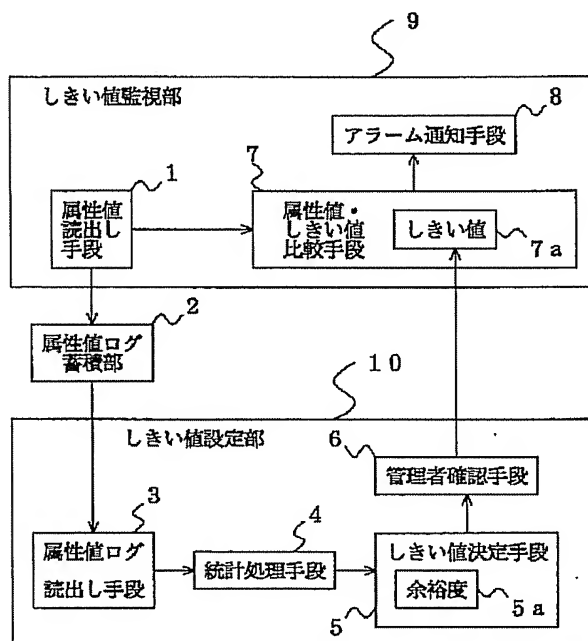
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 ネットワーク管理装置及びその方法

(57) 【要約】

【目的】 被管理装置の属性値を監視するためのしきい値を自動的に適切に設定し得るネットワーク管理装置及びその方法を提供する。

【構成】 属性値読出し手段1と、属性値・しきい値比較手段7と、アラーム通知手段8と、属性値ログ蓄積部2とを備えたネットワーク管理装置において、属性値ログ蓄積部2から時系列の属性値ログを讀出す属性値ログ読出し手段3と、讀出された時系列の属性値ログに対して統計処理を行う統計処理手段4と、該統計処理結果と管理者より指定された属性値に対する余裕度5aとを利用して適切なしきい値を決定するしきい値決定手段5と、該決定したしきい値を、統計処理結果を示すグラフとともに表示して管理者確認の上で属性値・しきい値比較手段7に設定する管理者確認手段6とを具備した。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 被管理装置から属性値を定期的に読出す属性値読出し手段と、該読出した属性値と予め設定されたしきい値とを比較する属性値・しきい値比較手段と、属性値がしきい値を超過した場合は管理者にアラームを通知するアラーム通知手段と、前記読出した属性値を属性値ログとして蓄積する属性値ログ蓄積部とを備えたネットワーク管理装置において、属性値ログ蓄積部から時系列の属性値ログを読出す属性値ログ読出し手段と、読出された時系列の属性値ログに対して統計処理を行う統計処理手段と、該統計処理結果と管理者より指定された属性値に対する余裕度とを利用して該属性値に対する適切なしきい値を決定するしきい値決定手段と、該決定したしきい値を、統計処理結果を示すグラフとともに表示して管理者確認の上で属性値・しきい値比較手段に設定する管理者確認手段とを具備したことを特徴とするネットワーク管理装置。

**【請求項 2】** 被管理装置から属性値を定期的に読出し、該読出した属性値と予め設定されたしきい値とを比較し、属性値がしきい値を超過した場合は管理者にアラームを通知するとともに、前記読出した属性値を属性値ログとして蓄積するネットワーク管理方法において、蓄積された時系列の属性値ログを読出し、これに対して統計処理を行い、該統計処理結果と管理者より指定された属性値に対する余裕度とを利用して該属性値に対する適切なしきい値を決定し、該決定したしきい値を、統計処理結果を示すグラフとともに表示して管理者確認の上で設定することを特徴とするネットワーク管理方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、被管理装置の属性値をしきい値と比較して監視するネットワーク管理装置及びその方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** ネットワーク管理装置はネットワークの異常を監視するため、被管理装置から少なくとも 1 つの属性値、例えば該被管理装置がモニタしたネットワーク上のパケット数を読出し、これに対応して予め設定されたしきい値と比較し、該しきい値を越えた場合にアラームを発生する如くなっている。従って、前述したしきい値の設定はネットワーク管理装置にとって重要であるが、従来は、該ネットワーク管理装置で収集されたデータや、プロトコルアナライザ等によってサンプリングされたデータを画面にグラフ表示し、管理者がそのグラフを見て適切と思われるしきい値を経験的に判断して設定していた。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、前述したように管理者の経験に頼ってしきい値を設定するのは、ネットワークの利用状況やその利用状況の推移を考慮した適切な値を設定することは困難であるという問題があった。

**【0004】** 本発明の目的は、被管理装置の属性値を監視するためのしきい値を自動的に適切に設定し得るネットワーク管理装置及びその方法を提供することにある。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明では前記目的を達成するため、被管理装置から属性値を定期的に読出す属性値読出し手段と、該読出した属性値と予め設定されたしきい値とを比較する属性値・しきい値比較手段と、属性値がしきい値を超過した場合は管理者にアラームを通知するアラーム通知手段と、前記読出した属性値を属性値ログとして蓄積する属性値ログ蓄積部とを備えたネットワーク管理装置において、属性値ログ蓄積部から時系列の属性値ログを読出す属性値ログ読出し手段と、読出された時系列の属性値ログに対して統計処理を行う統計処理手段と、該統計処理結果と管理者より指定された属性値に対する余裕度とを利用して該属性値に対する適切なしきい値を決定するしきい値決定手段と、該決定したしきい値を、統計処理結果を示すグラフとともに表示して管理者確認の上で属性値・しきい値比較手段に設定する管理者確認手段とを具備したネットワーク管理装置を提案する。

**【0006】** また、被管理装置から属性値を定期的に読出し、該読出した属性値と予め設定されたしきい値とを比較し、属性値がしきい値を超過した場合は管理者にアラームを通知するとともに、前記読出した属性値を属性値ログとして蓄積するネットワーク管理方法において、蓄積された時系列の属性値ログを読出し、これに対して統計処理を行い、該統計処理結果と管理者より指定された属性値に対する余裕度とを利用して該属性値に対する適切なしきい値を決定し、該決定したしきい値を、統計処理結果を示すグラフとともに表示して管理者確認の上で設定するネットワーク管理方法を提案する。

**【0007】**

**【作用】** 本発明によれば、蓄積された時系列の属性値ログが読出され、これに対して統計処理が行われ、その統計処理結果と管理者より指定された属性値に対する余裕度、つまり管理者のネットワークに対する信頼性への要求度の違いを反映させるための値とから該属性値に対する適切なしきい値が決定され、さらに該決定されたしきい値が、統計処理結果を示すグラフとともに表示され、管理者確認を得た上で設定される。

**【0008】**

**【実施例】** 図 1 は本発明のネットワーク管理装置の一実施例を示すもので、図中、1 は属性値読出し手段、2 は

属性値ログ蓄積部、3は属性値ログ読出し手段、4は統計処理手段、5はしきい値決定手段、6は管理者確認手段、7は属性値・しきい値比較手段、8はアラーム通知手段である。

【0009】属性値読出し手段1は被管理装置からその監視対象である、少なくとも1つの属性値を定期的に読出す。属性値ログ蓄積部2は属性値読出し手段1により読出された属性値を属性値ログとして蓄積・保持する。属性値ログ読出し手段3は属性値ログ蓄積部2に蓄積された属性値ログを読出す。統計処理手段4は属性値ログ読出し手段3により読出された属性値ログに対して後述するような統計処理を行う。

【0010】しきい値決定手段5は統計処理手段4により統計処理された結果と、管理者から指定された属性値に対する余裕度 $\alpha$ とを利用して属性値に対する適切なしきい値を決定する。余裕度 $\alpha$ は管理者のネットワークに対する信頼性への要求度の違いを反映させるためのもので、管理者によって監視対象となる各属性値に対して指定される。

【0011】管理者確認手段6はしきい値決定手段5により決定されたしきい値を管理者の確認の上で属性値・しきい値比較手段7にしきい値 $\gamma$ として自動的に設定する。属性値・しきい値比較手段7は属性値読出し手段1から読出された属性値と、該属性値に対応するしきい値 $\gamma$ とを比較し、その結果をアラーム通知手段8に出力する。

【0012】アラーム通知手段8は属性値・しきい値比較手段7における比較の結果、属性値がしきい値を超過した時にアラームを発生し、ネットワーク管理者に異常を通知する。

【0013】前述した属性値読出し手段1、属性値・しきい値比較手段7及びアラーム通知手段8はしきい値監視部9を構成し、また、属性値ログ読出し手段3、統計処理手段4、しきい値決定手段5及び管理者確認手段6はしきい値設定部10を構成する。

【0014】図2は前述したネットワーク管理装置を備えたネットワークシステムの一例を示すもので、図中、11は図1で説明したネットワーク管理装置、12はセグメントモニタ装置、13はルータ、14、15はネットワークである。

【0015】図3は被管理装置が保持する管理情報の属性及び属性値を示すテーブルの一例を示す図、図4は属性値ログ蓄積部2に蓄積された時系列の属性値ログの一例を示す図である。また、図5は前記しきい値監視部9の動作を説明するフローチャート、図6は前記しきい値設定部10の動作を説明するフローチャートである。また、図7は本発明におけるしきい値設定のようすの一例を示す説明図、図8は本発明におけるしきい値設定のようすの他の例を示す説明図である。

【0016】次に、前述したシステムにおける動作を説

明するが、まず、第1の動作例としてセグメントモニタ装置12を被管理装置とした場合について述べる。

【0017】ネットワーク管理装置11の属性値読出し手段1はセグメントモニタ装置12に対し、属性を指定してその属性値の取得要求を出す。セグメントモニタ装置12は図3に示したような属性及び属性値の組をテーブルとして保持しており、前述した要求に対し、指定された属性の属性値を応答として返す。この操作によってネットワーク管理装置11はセグメントモニタ装置12の属性値を収集することができる。

【0018】今、時刻 $t_1$ から $t_n$ において、ネットワーク管理装置11の属性値読出し手段1により、セグメントモニタ装置12の属性 $attr(p)$ の属性値 $value(p)$ に対する収集操作が行われ(ステップS1)、図4に示したような時系列の属性値ログが得られたものとする。この際、属性値・しきい値比較手段7において保持しているしきい値 $\gamma$ との比較が行われ(ステップS2)、取得した属性値が該属性値に対するしきい値 $\gamma$ を超過している場合には、アラーム通知手段8よりネットワーク管理者に対して異常を知らせるアラームが通知され(ステップS3)、また、取得された属性値は属性値ログ蓄積部2に蓄積される(ステップS4)。

【0019】以上がしきい値監視部9の動作である。本動作例では、セグメントモニタ装置12がモニタしたネットワーク15上のパケット数を属性値として収集するものとし、その収集は数分間隔で数日間という短期間に亘って行われるものとする。

【0020】次に、前述した如くして得られた図4に示すような属性値ログを属性値ログ読出し手段3により読出し(ステップS5)、統計処理手段4により統計処理を行う(ステップS6)。

【0021】本動作例における具体的なしきい値設定を図7を参照しながら説明する。

【0022】まず、縦軸をセグメントモニタ装置12によりモニタされた毎秒のパケット数 $n$ 、横軸を時間 $t$ として、得られた属性値ログをプロットし、統計処理手段4により $value(p, t_1) \sim value(p, t_n)$ の平均値 $v_{av}$ 及び標準偏差 $\sigma$ を求める。これによりネットワーク15の短期的な利用傾向が得られる。これに基づいて、しきい値決定手段5により管理者から指定された該当属性値に対する余裕度 $\alpha$ を利用してしきい値を決定する(ステップS7)。

【0023】本例では、余裕度として毎秒のパケット数 $n$ に対して $C_n$ パーセントという値を指定するものとし、しきい値決定方法としては、平均値 $v_{av}$ に標準偏差 $\sigma$ を加え、それに平均値 $v_{av}$ に余裕度 $C_n$ を乗じた値 $v_{av} * (C_n / 100)$ を加えて、しきい値 $n_1 = (1 + C_n / 100) * v_{av} + \sigma$ を決定する(ステップS7)ものとする。

る。但し、このしきい値  $n_1$  はネットワーク 15 の容量  $N_1$  以下の範囲で決定する。

【0024】決定されたしきい値  $n_1$  に対して、管理者確認手段 6 によりネットワーク管理者に確認をとり（ステップ S8）、了解された時はしきい値  $n_1$  をしきい値 7a に設定する（ステップ S9）。一方、決定されたしきい値  $n_1$  が了解されない時は余裕度 5a を再度指定して（ステップ S10）、ステップ S7 及び S8 を繰返す。

【0025】以上がしきい値設定部 10 の動作である。これにより、ネットワーク 15 の利用率を監視するための適切なしきい値、即ち利用量と利用傾向を反映したしきい値を自動的に設定できる。

【0026】次に、第 2 の動作例としてルータ 13 を被管理装置とした場合について述べる。

【0027】前述した第 1 の動作例と同様の処理を行い（ステップ S1～S4）、図 4 に示すような属性値ログが得られたものとする。本動作例ではルータ 13 が中継したパケット数を属性値として収集するものとし、その収集は数十分から 1 時間程度の間隔で数ヶ月間という長期間に亘って行われるものとする。

【0028】本動作例における具体的なしきい値設定例を図 8 を参照しながら説明する。

【0029】まず、縦軸をルータ 13 により中継される毎秒のパケット数  $n$ 、横軸を時間  $t$  として、得られた属性値ログをプロットし、統計処理手段 4 により最小二乗法を用いて直線  $n = a * t + b$ （傾き  $a$ 、切片  $b$ ）を求める。得られた直線の傾き  $a$  により、ネットワーク 14、15 間で中継されるトラヒックの長期的な増加傾向が分かる。この直線に基づいて、ルータ 13 により中継されるパケット数  $n$  がルータ 13 の中継能力の最大値  $N_2$  に達する時期、即ち  $n = N_2$  となる時間  $T$  を求める。そして、この時間  $T$  から管理者が指定する最大値  $N_2$  に到達する時間に対する余裕度  $C_t$  を引いた時間  $T - C_t$  を求め、時間  $T - C_t$  における  $n$  の値  $n_2$  を求める。

【0030】この  $n_2$  が求められたしきい値であり、管理者確認手段 6 によってネットワーク管理者の確認をとることにより、ルータ 13 によって中継されるトラヒック領域に対し、適切なしきい値を自動的に設定できる。

【0031】ネットワーク管理装置 11 はこのしきい値を監視することによって、ルータ 13 によりパケット廃棄が頻繁に行われるようになる前にネットワーク管理者に対してアラームを通知し、ルータ 13 の変更時期又はネットワーク構成の変更時期についての判断材料を与え

ることができる。

【0032】なお、以上の説明では、しきい値を設定する属性値として通常の送受信パケット数のみを取り扱ったが、オクテット数、エラー数、コリジョン数、ブロードキャスト数、マルチキャスト数、さらにサーバやルータの CPU 負荷やハードディスクの空き容量等、各種の属性値に対してしきい値を自動的に設定できることは明かである。また、統計処理方法に関しても平均値、標準偏差、最小二乗法を取り上げたが、回帰や相関による分析で一般的に用いられている統計処理方法を利用できることは明かである。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、被管理装置の属性値を監視するためのしきい値を、統計処理による属性値の傾向と管理者が指定した余裕度とを反映させて自動的に設定することができ、これによってネットワーク装置の変更時期やネットワーク構成の変更時期についての判断材料を管理者に与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のネットワーク管理装置の一実施例を示す構成図

【図 2】本発明のネットワーク管理装置を備えたネットワークシステムの一例を示す説明図

【図 3】被管理装置が保持する管理情報の属性及び属性値を示すテーブルの一例を示す図

【図 4】属性値ログ蓄積部に蓄積された属性値ログの一例を示す図

【図 5】しきい値監視部の動作を説明するフローチャート

【図 6】しきい値設定部の動作を説明するフローチャート

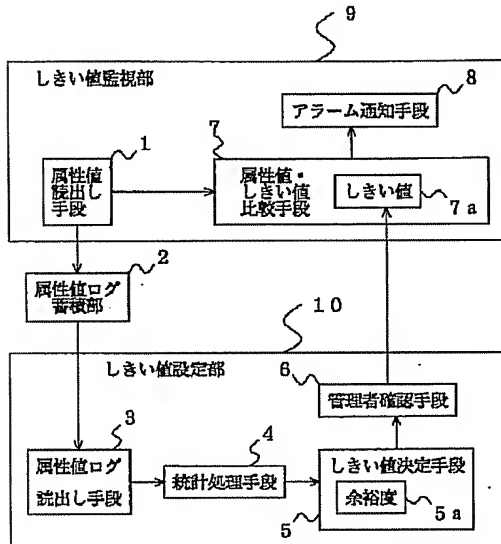
【図 7】本発明におけるしきい値設定のようすの一例を示す説明図

【図 8】本発明におけるしきい値設定のようすの他の例を示す説明図

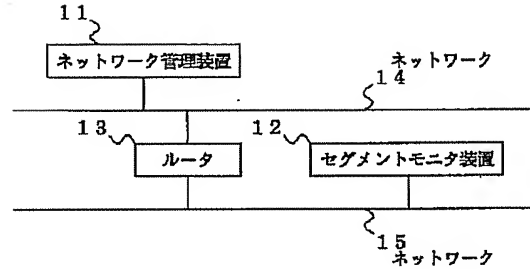
【符号の説明】

1…属性値読出し手段、2…属性値ログ蓄積部、3…属性値ログ読出し手段、4…統計処理手段、5…しきい値決定手段、5a…余裕度、6…管理者確認手段、7…属性値・しきい値比較手段、7a…しきい値、8…アラーム通知手段、9…しきい値監視部、10…しきい値設定部、11…ネットワーク管理装置、12…セグメントモニタ装置、13…ルータ、14、15…ネットワーク。

【図 1】



【図 2】



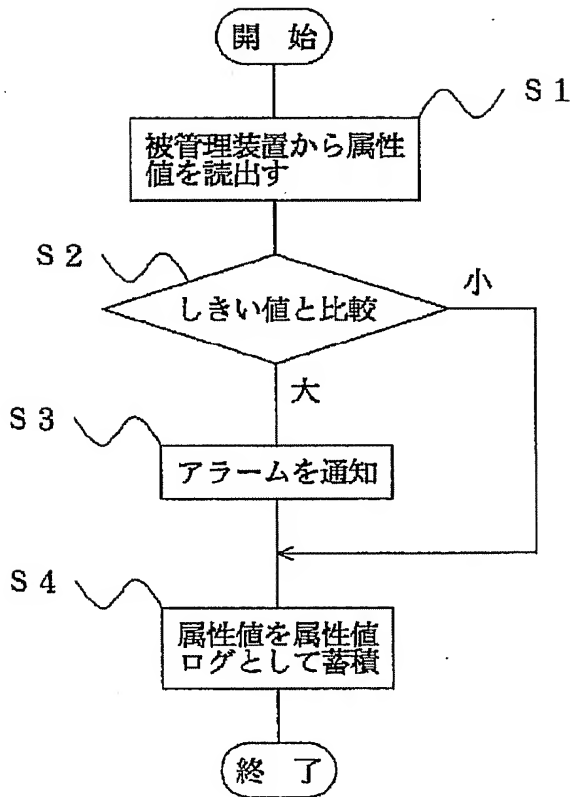
【図 3】

属 性	属 性 値
attr (1)	value (1)
attr (2)	value (2)
⋮	⋮
attr (n-1)	value (n-1)
attr (n)	value (n)

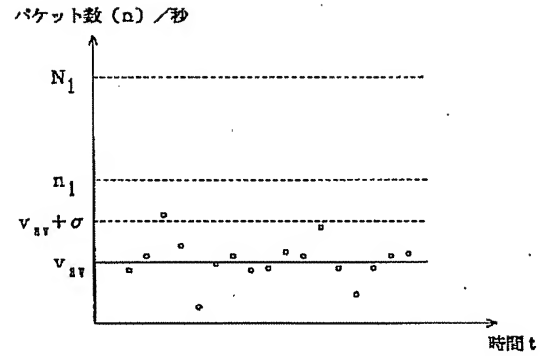
【図 4】

時 刻	属 性 値
$t_1$	value (p, $t_1$ )
$t_2$	value (p, $t_2$ )
⋮	⋮
$t_{n-1}$	value (p, $t_{n-1}$ )
$t_n$	value (p, $t_n$ )

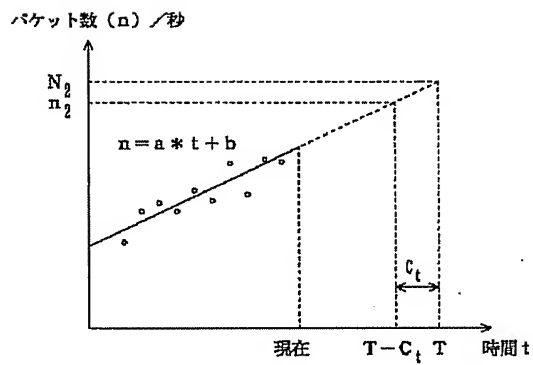
【図 5】



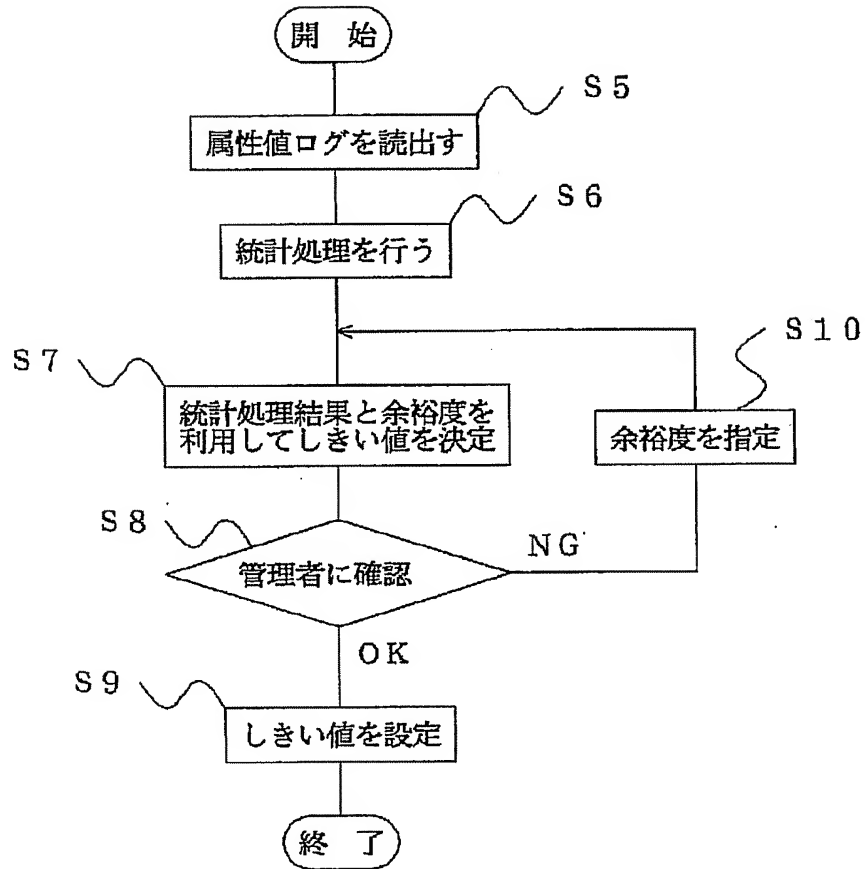
【図 7】



【図 8】



【図6】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-316958

(43)Date of publication of application : 29.11.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/24

H04L 12/26

G06F 13/00

H04M 3/22

(21)Application number : 07-122726

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 22.05.1995

(72)Inventor : YAMADA YASUHARU  
MOTOMURA KIMITA

## (54) METHOD AND DEVICE FOR NETWORK MANAGEMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To automatically and properly set a threshold for monitor of the attribute value of a device to be managed by determining the proper threshold to the attribute value in accordance with the statistical processing result of an attribute value log and the degree of margin designated by a manager.

**CONSTITUTION:** The attribute value of the device to be managed is collected by an attribute value read means 1 to obtain a time series attribute value log. At this time, it is compared with a threshold 7a held in an attribute value threshold comparison means 7; and when the acquired attribute value is larger than the threshold 7a, an alarm is reported to the manager, and the acquired attribute value is stored in an attribute value log storage part 2. Next, the attribute value log is read by an attribute log read means 3, and the statistical processing is performed by a statistical processing means 4. Based on the result of this processing, a threshold determining means 5 uses a degree of margin 5a to the attribute value, which is designated by the manager, to determine the threshold. A network manager's approval for the determined threshold is obtained by a manager confirmation means 6, and this threshold is set as the threshold 7a when being approved.

